

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 1 9 日

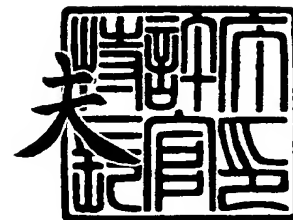
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 8 9 0 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 8 9 0 2]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN671

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01S 17/93
B60R 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 寒川 佳江

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 野沢 豊史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 大方 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 夏目 勉

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用障害物認識装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の車幅方向における所定角度範囲に渡って送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物との距離及び前記車幅方向の角度を検出するレーダ手段と、

点として認識される複数の反射物が所定の一体化条件を満足する場合に、複数の前記反射物を一体化して一体の反射物体データを作成する一体化手段と、

前記一体化手段によって複数の反射物が一体化された反射物体データに基づいて、前記車両の進行路に存在する障害物を認識する認識手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、

前記車両の走行速度を検出する速度検出手段と、

前記車両の進行路のカーブ半径を算出するカーブ半径算出手段とを備え、

前記一体化手段は、前記速度検出手段によって検出された走行速度に応じて基準距離を設定し、その基準距離だけ前方に離れた地点が、前記カーブ半径算出手段によって算出されるカーブ半径をもつ進行路上に位置する角度を基準角度とし、その基準角度に対して前記車幅方向における距離が近い反射物から、所定の数だけの反射物体データを作成することを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項 2】 前記基準距離は、前記車両の走行速度が高くなるほど、長くなるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 3】 前記一体化手段は、一体化処理の対象となる反射物を、前記基準角度に近い距離に存在する反射物から順次選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 4】 前記一体化手段は、前記基準角度の両サイドにおいて、少なくとも 1 回づつ複数の反射物の一体化処理を行なって反射物体データを作成し、前記基準角度から両サイドの反射物体までの距離を比較し、その距離が短いサイドにおいて、次に一体化処理の対象となる複数の反射物を選択することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用障害物認識装置。

【請求項5】 所定の周期で、車両の車幅方向における所定角度範囲に渡って送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物との距離及び前記車幅方向の角度を検出するレーダ手段と、

点として認識される複数の反射物が所定の一体化条件を満足する場合に、複数の前記反射物を一体化して一体の反射物体データを作成する一体化手段と、

前記一体化手段によって複数の反射物が一体化された反射物体データに基づいて、前記車両の進行路に存在する障害物を認識する認識手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、

前記車両の進行路のカーブ半径を算出するカーブ半径算出手段を備え、

前記一体化手段は、前記カーブ半径算出手段によって算出されるカーブ半径が所定値よりも小さい場合には、前記認識手段において、所定時間以上継続して認識されている障害物を基準として、その基準障害物に対して前記車幅方向における距離が近い反射物から、所定の数だけの反射物体データを作成することを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項6】 前記一体化手段は、一体化処理の対象となる反射物を、前記基準障害物に近い距離に存在する反射物から順次選択することを特徴とする請求項5に記載の車両用障害物認識装置。

【請求項7】 前記一体化手段は、前記基準障害物の両サイドにおいて、少なくとも1回づつ複数の反射物の一体化処理を行なって反射物体データを作成し、前記基準障害物から両サイドの反射物体までの距離を比較し、その距離が短いサイドにおいて、次に一体化処理の対象となる複数の反射物を選択することを特徴とする請求項6に記載の車両用障害物認識装置。

【請求項8】 前記認識手段は、複数の障害物を所定時間以上継続して認識している場合には、前記車両に最も距離が近い障害物を基準障害物とすることを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の車両用障害物認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、車両前方の所定角度範囲内に渡って送信波を照射し、その反射波に

基づいて自車両前方の先行車両等の反射物体を認識する車両用物体認識装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来より、例えば特許文献1に示されるように、光波、ミリ波などの送信波を車両前方に照射し、その反射波に基づいて、車両前方の障害物を認識する物体認識装置が考えられている。この種の装置は、例えば、先行車両等との間隔が短くなったことを検出して警報を発生する装置や、先行車両と所定の車間距離を維持するように車速を制御する装置などに適用され、それらの制御対象としての先行車両の認識に利用されている。

【0003】

上述した障害物認識装置では、車幅方向及び高さ方向の2方向の内のいずれか一方を基準方向、他方を走査方向とした場合に、基準方向については所定位置に保持したまま、走査方向について所定角度範囲に渡って送信波としてのレーザ光を照射し、その反射光に基づいて反射物までの距離と走査方向の角度とを検出する。すなわち、反射物は、距離及び角度によって定まる位置に存在する点として認識される。このような一走査ライン分の検出処理が終了したら、基準方向についての照射角度を所定角度だけずらし、その状態で一走査ライン分の検出処理を行なう。これにより、反射物までの距離と車幅方向及び高さ方向の2方向の角度とを検出する。

【0004】

そして、この障害物検出装置では、一走査ライン分の点として認識される反射物同士を車幅方向の位置及び距離に関する条件で一体化してプリセグメントデータを作成する。さらに、距離及び基準方向の位置が近接しているプリセグメントデータ同士を一体化して本セグメントデータを作成する。

【0005】

ただし、この障害物認識装置では、プリセグメントデータや本セグメントデータを記憶するRAMの節約や処理時間短縮等のため、一走査ライン分の点認識された反射物のすべてを処理するのではなく、プリセグメントデータが所定数にな

った時点で、その走査ラインに関する一体化処理を中止する。

【0 0 0 6】

ここで、車両がカーブ路を走行する際には、レーザ光の照射範囲の中央ではなく周辺において、認識すべき障害物である先行車両が認識される。そのため、車両がカーブ路を走行する場合には、そのカーブ半径を求め、カーブ半径に基づいて一体化処理を開始する基準となるレーザ光を算出する。すなわち、カーブ半径からそのカーブ路上に向かって照射されるレーザ光を求め、このレーザ光と車幅方向の距離が近い反射物から一体化処理を行い、所定のプリセグメントデータが作成された時点でその一体化処理を中止するのである。これにより、車両がカーブ路を走行している場合にも、先行車両を認識するためのプリセグメントデータを得ることができる。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 4 0 1 3 7

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カーブ路において先行車両が存在する位置は、カーブ半径のみによっては正しく推測することができない。すなわち、先行車両は、同じカーブ半径を持つカーブ路であっても、自車両と先行車両との車間距離が短い場合にはレーザ光の照射範囲の中央に近い位置において認識され、自車両と先行車両との車間距離が長い場合にはレーザ光の照射範囲の周辺に近い位置において認識される。

【0 0 0 9】

従って、上述した従来の障害物認識装置においては、先行車両との車間距離によつては、認識すべき先行車両のプリセグメントデータが作成される前に、プリセグメントデータが所定数に達してしまい、先行車両に対応するプリセグメントデータが作成されない可能性がある。

【0 0 1 0】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、車両がカーブ路を走行する際

に、先行車両を一層確実に認識することが可能な車両用障害物認識装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1に記載の車両用障害物認識装置は、

車両の車幅方向における所定角度範囲に渡って送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物との距離及び車幅方向の角度を検出するレーダ手段と、

点として認識される複数の反射物が所定の一体化条件を満足する場合に、複数の反射物を一体化して一体の反射物体データを作成する一体化手段と、

一体化手段によって複数の反射物が一体化された反射物体データに基づいて、車両の進行路に存在する障害物を認識する認識手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、

車両の走行速度を検出する速度検出手段と、

車両の進行路のカーブ半径を算出するカーブ半径算出手段とを備え、

一体化手段は、速度検出手段によって検出された走行速度に応じて基準距離を設定し、その基準距離だけ前方に離れた地点が、カーブ半径算出手段によって算出されるカーブ半径をもつ進行路上に位置する角度を基準角度とし、その基準角度に対して車幅方向における距離が近い反射物から、所定の数だけの反射物体データを作成することを特徴とする。

【0012】

上述したように、車両がカーブ路を走行する場合に、先行車両が存在する位置を正しく推測するためには、カーブ半径と先行車両との車間距離とを考慮する必要がある。そのため、請求項1に記載の車両用障害物認識装置においては、車両の走行速度から基準距離を決定し、その基準距離とカーブ半径とに基づいて、点認識される複数の反射物に対して、一体化処理を行なう優先順位を決定することとした。すなわち、先行車両との車間距離は、車両の走行速度から推測して基準距離として設定する。従って、この基準距離とカーブ半径とに基づいて、先行車両が存在する可能性が高い位置を推測でき、その位置から優先的に反射物の一体化処理を行なうことにより、先行車両に対応した反射物体データを作成すること

ができる。

【0013】

なお、基準距離は、請求項2に記載したように、車両の走行速度が高くなるほど、長くなるように設定されることが好ましい。一般的なドライバーは、車両の走行速度が高くなるほど、車間距離を長く取る傾向にあるためである。

【0014】

また、請求項3に記載したように、一体化手段が所定の数だけの反射物体データを作成する際、一体化処理の対象となる反射物を、前記基準角度に近い距離に存在する反射物から順次選択することが好ましい。これにより、一体化手段は、基準角度に対応する前方位置及びその付近において検知された反射物に基づく反射物体データを確実に作成することができる。

【0015】

さらに、一体化手段は、請求項4に記載のように、基準角度の両サイドにおいて、少なくとも1回づつ複数の反射物の一体化処理を行なって反射物体データを作成し、その基準角度から両サイドの反射物体までの距離を比較し、その距離が短いサイドにおいて、次に一体化処理の対象となる複数の反射物を選択することが好ましい。

【0016】

従来の車両用障害物認識装置においては、カーブ半径から基準角度を求めると、その基準角度の一方のサイドにおいて検知された反射物の一体化処理を行い、次に逆サイドにおいて検知された反射物の一体化処理を行っていた。しかしながら、逆サイドに認識すべき先行車両に対応する反射物が検知されており、かつ、一方のサイドの一体化処理によって所定数の反射物体データが作成されてしまうと、先行車両を認識するための反射物体データが作成されなくなってしまう。

【0017】

それに対して、請求項4に記載の車両用障害物認識装置では、基準角度の両サイドにおいて複数の反射物を一体化した反射物体データを作成し、基準角度からのそれぞれの反射物体までの距離に応じて、次に一体化処理を行なうサイドを決定する。従って、基準角度に対応する前方位置から車幅方向に近い位置に存在す

る障害物の反射物体データを確実に作成することができる。

【0 0 1 8】

次に、請求項 5 に記載の車両用障害物認識装置は、
所定の周期で、車両の車幅方向における所定角度範囲に渡って送信波を照射し、その反射波に基づいて反射物との距離及び車幅方向の角度を検出するレーダ手段と、

点として認識される複数の反射物が所定の一体化条件を満足する場合に、複数の反射物を一体化して一体の反射物体データを作成する一体化手段と、

一体化手段によって複数の反射物が一体化された反射物体データに基づいて、車両の進行路に存在する障害物を認識する認識手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、

車両の進行路のカーブ半径を算出するカーブ半径算出手段を備え、

一体化手段は、カーブ半径算出手段によって算出されるカーブ半径が所定値よりも小さい場合には、認識手段において、所定時間以上継続して認識されている障害物を基準として、その基準障害物に対して車幅方向における距離が近い反射物から、所定の数だけの反射物体データを作成することを特徴とする。

【0 0 1 9】

例えば、車両の進行路のカーブ半径を、自車両のステアリングの操舵角や自車両に作用するヨーレートに基づいて算出する場合、先行車両が走行しているカーブ路の曲率と自車両の走行しているカーブ路の曲率とが異なると、算出したカーブ半径によっては、先行車両の存在位置を正確に推測できない。

【0 0 2 0】

ここで、障害物認識装置を備えた車両は、継続的に先行車両等の障害物の認識を行なっている。このため、先行車両の進行路が直線路からカーブ路に変化する場合を考えてみると、先行車両が直線路からカーブ路への進入を開始した時点では、送信波の照射領域の略中央付近で先行車両が認識されているはずである。そして、カーブ路のカーブ半径に応じて、序々に、その認識領域が送信波の照射領域の周辺へ移動していく。

【0 0 2 1】

このため、請求項 5 に記載の車両用障害物認識装置においては、この先行車両として継続的に認識されている障害物を基準として、点認識される複数の反射物に対して、一体化処理を行なう優先順位を決定することとした。すなわち、カーブ半径算出手段によって算出されるカーブ半径が所定値よりも小さい場合、すなわち直線路とみなせない場合、所定時間以上継続して認識されている障害物を基準として、その基準障害物に対して車幅方向における距離が近い反射物から、所定の数だけの反射物体データを作成するのである。

【0022】

これにより、先行車両と自車両とが走行するカーブ路の曲率が異なる場合であっても、先行車両は、送信波の照射範囲において、序々にその認識位置を移動させていくものであるため、その先行車両（障害物）の認識位置を基準とすることにより、確実に先行車両に対応する反射物体データを作成することができる。

【0023】

なお、請求項 6 及び請求項 7 の作用効果は、上述した請求項 3 及び請求項 4 と同様であるため、説明を省略する。

【0024】

最後に、請求項 8 に記載したように、認識手段が、複数の障害物を所定時間以上継続して認識している場合には、車両に最も距離が近い障害物を基準障害物とすることが好ましい。複数の先行車両が存在する場合には、自車両に最も近い距離に存在する先行車両を最も優先して認識すべきだからである。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態による車両用障害物認識装置について説明する。

【0026】

なお、本実施形態においては、車間制御装置 1 に車両用障害物認識装置が適用されており、かつ車間制御装置 1 は、警報すべき領域に障害物が存在する場合に警報を出力する機能も備えるものである。

【0027】

図 1 は、車間制御装置 1 のシステムブロック図である。車間制御装置 1 は認識

・車間制御 ECU3 を中心に構成されている。認識・車間制御 ECU3 はマイクロコンピュータを主な構成として、入出力インターフェース (I/O) 等を備えている。これらのハード構成は一般的なものであるので詳細な説明は省略する。

【0028】

認識・車間制御 ECU3 は、レーザレーダセンサ5、車速センサ7、ブレーキスイッチ9、スロットル開度センサ11から各々検出信号を入力しており、警報音発生器13、距離表示器15、センサ異常表示器17、ブレーキ駆動器19、スロットル駆動器21および自動変速機制御器23に駆動信号を出力する。また認識・車間制御 ECU3 には、警報音量を設定する警報音量設定器24、警報判定処理における感度を設定する警報感度設定器25、クルーズコントロールスイッチ26、図示しないステアリングホイールの操作量を検出するステアリングセンサ27、及び自動車に発生したヨーレートを検出するヨーレートセンサ28が接続されている。また認識・車間制御 ECU3 は、電源スイッチ29を備え、電源スイッチ29がオンされることにより、所定の処理を開始する。

【0029】

レーザレーダセンサ5は、図2(a)に示すように、発光部、受光部及びレーザレーダCPU70などを主要部として構成されている。発光部は、パルス状のレーザ光を、発光レンズ71、スキャナ72及びガラス板77を介して放射する半導体レーザダイオード(以下、単にレーザダイオードと記載)75を備えている。そして、レーザダイオード75は、レーザダイオード駆動回路76を介してレーザレーダCPU70に接続され、レーザレーダCPU70からの駆動信号によりレーザ光を放射(発光)する。また、スキャナ72にはポリゴンミラー73が鉛直軸を中心に回転可能に設けられ、レーザレーダCPU70からの駆動信号がモータ駆動部74を介して入力されると、このポリゴンミラー73は図示しないモータの駆動力により回転する。なお、このモータの回転位置は、モータ回転位置センサ78によって検出され、レーザレーダCPU70に出力される。

【0030】

本実施形態のポリゴンミラー73は、面倒れ角が異なる6つのミラーを備えているため、車幅方向及び車高方向それぞれの所定角度の範囲で不連続にレーザ光

を掃引照射（スキャン）して出力する。このようにレーザ光を2次元的に走査するのであるが、その走査パターンを図3を参照して説明する。なお、図3において、出射されたレーザビームのパターン92は測定エリア91内の右端と左端に出射された場合のみを示しており、途中は省略している。また、出射レーザビームパターン92は、図3では一例として略円形のものを示しているが、この形に限られるものではなく楕円形、長方形等でもよい。さらに、レーザ光を用いるものの他に、ミリ波等の電波や超音波等を用いるものであってもよい。また、スキャン方式にこだわる必要はなく、距離以外に2方位を測定できる方式であればよい。

【0031】

図3に示すように、測定エリアの中心方向をZ軸としたとき、レーザ光はZ軸に垂直なXY平面内の所定エリアを順次走査する。本実施形態では、高さ方向であるY軸を基準方向、車幅方向であるX軸を走査方向とし、スキャンエリアは、X軸方向には $0.15 \text{ deg} \times 105 \text{ 点} = 16 \text{ deg}$ であり、Y軸方向には $0.7 \text{ deg} \times 6 \text{ ライン} = 4 \text{ deg}$ である。また、スキャン方向はX軸方向については図3において左から右へ、Y軸方向については図3において上から下へである。具体的には、まずY軸方向に見た最上部に位置する第1走査ラインについてX軸方向に 0.15° おきに105本のレーザ光を照射する。これで1走査ライン分の検出がなされるので、次に、Y軸方向に見た次の位置にある第2走査ラインにおいても同様にX軸方向に 0.15° おきに105本のレーザ光を照射する。このようにして第6走査ラインまで同様のレーザ光の照射を繰り返す。したがって、左上から右下に向かって、走査ライン毎にレーザ光が走査され、 $105 \text{ 点} \times 6 \text{ ライン} = 630 \text{ 点分}$ のデータが得られることとなる。

【0032】

このような2次元的なスキャンにより、レーザ光の照射角度を示すスキャン角度 θ_x 、 θ_y と反射物までの距離に相当するレーザ光の照射から受光までの時間差とが得られる。なお、2つのスキャン角度 θ_x 、 θ_y は、それぞれ、出射されたレーザビームをYZ平面に投影した線とZ軸との角度を縦スキャン角 θ_y 、出射されたレーザビームをXZ平面に投影した線とZ軸との角度を横スキャン角 θ

x と定義する。

【0033】

レーザレーダセンサ5の受光部は、図示しない障害物に反射されたレーザ光を受光レンズ81を介して受光し、その強度に対応する電圧を出力する受光素子83を備えている。そして、この受光素子83の出力電圧は、増幅器85にて増幅された後に、コンパレータ87に出力される。コンパレータ87は増幅器85の出力電圧を基準電圧と比較し、出力電圧>基準電圧となったとき所定の受光信号を時間計測回路89へ出力する。

【0034】

時間計測回路89には、レーザレーダCPU70からレーザダイオード駆動回路76へ出力される駆動信号も入力される。そして、図2(b)に示すように、上記駆動信号をスタートパルスPA、上記受光信号をストップパルスPBとし、2つのパルスPA、PB間の位相差（すなわち、レーザ光を出射した時刻T0と反射光を受光した時刻T1との時間差 ΔT ）を2進デジタル信号に符号化する。レーザレーダCPU70は、時間計測回路89から入力された2つのパルスPA、PB間の入力時間差 ΔT から物体までの距離rを算出し、その距離r及び対応するスキャン角度 θ_x 、 θ_y を基にして位置データを作成する。つまり、レーザレーダ中心を原点(0, 0, 0)とし、車幅方向をX軸、車高方向をY軸、車両前方方向をZ軸とするXYZ直交座標に変換する。そして、このXYZ直交座標に変換された(X, Y, Z)データを測距データとして認識・車間制御ECU3へ出力する。

【0035】

認識・車間制御ECU3は、レーザレーダセンサ5からの測距データを基にして障害物を認識し、その認識障害物から得た先行車両の状況に合わせて、ブレーキ駆動器19、スロットル駆動器21および自動変速機制御器23に駆動信号を出力することにより車速を制御する、いわゆる車間制御を実施する。また、認識障害物が所定の警報領域に所定時間存在した場合等に警報する警報判定処理も同時に実施する。この場合の物体としては、自車の前方を走行する前車やまたは停止している前車等が該当する。

【0036】

続いて認識・車間制御 ECU 3 の内部構成について、制御ブロックとして説明する。レーザレーダセンサ 5 から出力された測距データは物体認識ブロック 43 に送られる。物体認識ブロック 43 では、XYZ 直交座標に変換された測距データに対して、後述するプリセグメント化処理及び本セグメント化処理により、車両の前方に存在する障害物毎に一体化する。

【0037】

そして、障害物毎に一体化された測距データに基づいて、障害物の中心位置（X，Y，Z）及び物体の大きさ（W，D，H）を求める。なお、W は横幅、D は奥行き、H は高さを示す。さらに、障害物の中心位置（X，Y，Z）の時間的变化に基づいて、自車位置を基準とするその障害物の相対速度（ V_x ， V_y ， V_z ）を求める。さらに物体認識ブロック 43 では、車速センサ 7 の検出値に基づいて車速演算ブロック 47 から出力される車速（自車速）と上記求められた相対速度（ V_x ， V_y ， V_z ）とから障害物が停止物体であるか移動物体であるかの識別が行なわれる。このようなデータを持つ物体のモデルを「物標モデル」と呼ぶ。

【0038】

この物体認識ブロック 43 にて求めたデータが異常な範囲の値かどうかはセンサ異常検出ブロック 44 にて検出され、異常な範囲の値である場合には、センサ異常表示器 17 にその旨の表示がなされる。

【0039】

また、ステアリングセンサ 27 からの信号に基づいて操舵角演算ブロック 49 にて操舵角が求められ、ヨーレートセンサ 28 からの信号に基づいてヨーレート演算ブロック 51 にてヨーレートが演算される。そしてカーブ半径（曲率半径）算出ブロック 57 では、車速演算ブロック 47 からの車速と操舵角演算ブロック 49 からの操舵角とヨーレート演算ブロック 51 からのヨーレートとに基づいて、車両が走行する道路のカーブ半径（曲率半径）R を算出する。

【0040】

このカーブ半径算出ブロック 57 で算出されたカーブ半径 R 及び車速演算ブロ

ック 47 から出力される車速は、物体認識ブロック 43 において、上述したプリセグメント化処理を行なう際の開始ポイントを決定するために利用される。この点については、後に詳細に説明する。

【0041】

さらに、物体認識ブロック 43 では、カーブ半径 R 、障害物の中心位置座標 (X , Y , Z)、大きさ (W , D , H)、及び相対速度 (V_x , V_y , V_z) に基づいて自車線確率や車両形状確率を算出する。この車両形状確率や自車線確率については後述する。

【0042】

そして、先行車判定ブロック 53 では、物体認識ブロック 43 から自車線確率や車両形状確率を含む障害物に関する各種データを取得し、その取得した各種のデータに基づいて自車両から最も距離の近い先行車両を選択し、その先行車両の Z 軸方向の距離 Z および相対速度 V_z を求める。そして、車間制御部及び警報判定部ブロック 55 が、この先行車との距離 Z 、相対速度 V_z 、クルーズコントロールスイッチ 26 の設定状態およびブレーキスイッチ 9 の踏み込み状態、スロットル開度センサ 11 からの開度および警報感度設定器 25 による感度設定値に基づいて、警報判定ならば警報するか否かを判定し、クルーズ判定ならば車速制御の内容を決定する。その結果を、警報が必要ならば、警報発生信号を警報音発生器 13 に出力する。また、クルーズ判定ならば、自動変速機制御器 23、ブレーキ駆動器 19 およびスロットル駆動器 21 に制御信号を出力して、必要な制御を実施する。そして、これらの制御実行時には、距離表示器 15 に対して必要な表示信号を出力して、状況をドライバーに告知する。

【0043】

このような車間制御や警報判定に際しては、その前提となる障害物認識、さらに詳しく言えば、ここでの認識対象である先行車両の認識が適切に行われていることが重要である。そこで、その車両認識を適切に行なうため、認識・車間制御 ECU 3 の物体認識ブロック 43 において実行される物体認識に関する処理について説明する。

【0044】

図 4 (a) のフローチャートに、障害物認識に係るメイン処理を示す。図 4 (a) のステップ S 1 1 0 では、レーザレーダセンサ 5 から走査ライン毎に測距データの読み込みを行なう。なお、レーザレーダセンサ 5 でのスキャン周期は 1 0 0 m s e c であり、1 0 0 m s e c 間隔で、全走査ラインの測距データが読み込まれる。

【0 0 4 5】

ステップ S 1 2 0 では、測距データのセグメント化を行なう。このセグメント化処理では、上述したように、X Y Z 座標において点として認識される測距データをグルーピングしてセグメントを形成する。このセグメント化処理はプリセグメント化処理と本セグメント化処理からなる。

【0 0 4 6】

プリセグメント化処理とは、X Y Z 直交座標に変換された測距データに関して、走査ライン毎に、所定の接続条件（一体化条件）に合致する測距データを集めて 1 つのプリセグメントデータを生成することをいう。

【0 0 4 7】

このプリセグメントデータは、図 5 (b) に示すように車幅方向を X 軸、車両進行方向を Z 軸とした直交座標系を考えた場合の X Z 平面上の 2 次元領域を示すデータとして表される。すなわち、Y 軸方向の高さは、Y 軸方向におけるレーザ光のスキャン角度 (0. 7 d e g) によって一義的に決まるので、この高さ方向は省略される。図 5 (a) は座標変換された点データであり、図 5 (b) はプリセグメント化されたデータを示している。

【0 0 4 8】

このプリセグメント化処理における接続条件は、点認識されたデータ同士の X 軸方向の距離 ΔX が 2 0 c m 以下、Z 軸方向の距離 ΔZ が 5 m 以下という 2 条件であり、この 2 条件を満足する点集合を一体化してプリセグメントデータを生成する。従って、プリセグメントデータは、一体化された点集合を含むような大きさに設定され、X 軸及び Z 軸に平行な 2 辺を持つ長方形の領域であり、中心座標 (X, Z) と大きさを示すための 2 辺のデータ (W, D) をデータ内容とする。すなわち、図 5 (b) においては、2 種のプリセグメントデータ (x a, z a)

、 (w_a, d_a) 及び (x_b, z_b) 、 (w_b, d_b) が示されている。なお、X 軸方向の長さを w で表し、Y 軸方向の長さを d で表している。

【0049】

プリセグメント化処理にあたって、まず、先行車両が継続して認識できている場合には、その先行車両の中心位置 (X, Z) から、セグメント化処理の開始ポイントを求める。また、先行車両が継続して認識できていない場合には、カーブ半径 R 及び車速に基づいてセグメント化処理の開始ポイントを求める。なお、本実施形態においては、所定のスキャンエリアに複数本のレーザ光を照射し、その反射波から測距データを求めるものであるため、セグメント化処理の開始ポイントをそのレーザ光が照射される番号（対象ビーム番号と称する。）によって示すこととする。

【0050】

そして、この対象ビーム番号は、図 6 に示すように、車幅方向の走査角度範囲内の中央の角度（中心ビーム番号）からの角度差から算出できる。そして、この対象ビーム番号から後述のプリセグメント化処理を開始することにより、自車両 300 がカーブ路 320 を走行していても、自車両 300 の進行路 330 に存在する先行車両 340 を確実に認識することができる。

【0051】

対象ビーム番号の具体的な算出方法を、図 7 に基づいて説明する。まず、先行車両が安定して認識できている場合には、その先行車両の中心位置 (X_0, Z_0) から、以下の数式 1 に従って対象ビーム番号を求める。これは、先行車両がカーブ路を走行している場合には、そのカーブ半径に応じて、序々に、先行車両を認識する領域がレーザ光のスキャンエリアの周辺へ移動していくため、前回の先行車両の認識位置を基準として対象ビーム番号を求めることで、確実に先行車両に対応するプリセグメントデータが作成できるためである。

【0052】

【数式 1】

$$\text{対象ビーム番号} = \text{中心ビーム番号} + \frac{(X_0 + \Delta X) \times 180 \div (0.15 \times \pi)}{Z_0}$$

【0 0 5 3】

ここで、数式 1 における、0. 1 5 とは、レーザ光の照射角度 (deg) の間隔を表し、中心ビーム番号とは、1 走査ラインに対して 1 0 5 点分のレーザ光を照射するため、この 1 0 5 点分の中心に相当する点である 5 3 番目のビーム番号を表す。また、 ΔX は、車両 3 0 0 の旋回中心 1 0 0 に対する車両用障害物認識装置 3 5 0 の取り付け位置の車幅方向におけるオフセット量を示すものである。なお、旋回中心 1 0 0 とは、ステアリングを操舵して車両が旋回していく場合に、車両が旋回していく基準点をいう。

【0 0 5 4】

ただし、上記のように先行車両の中心位置 ($X 0$, $Z 0$) から対象ビーム番号を求めるのは、以下の条件が満たされる場合に限られる。

【0 0 5 5】

①所定時間以上、継続して認識していること。

所定時間以上、移動物として認識できている障害物は、自車両の前方を走行する先行車両とみなせるためである。

【0 0 5 6】

②認識している障害物の相対速度の変化が所定値以下であること。

例えば、キャッツアイや道路脇のポール等が繰り返し現れる場合、静止物であるにも係わらず、同じ位置に現れるため移動物と認識することがある。ただし、このような繰り返し現れる静止物は、自車両との相対速度が、通常の車両ではありえないような大きさの変化が生じる。従って、相対速度の変化の大きさから繰り返し現れる静止物を先行車両と誤認識することを防止できる。

【0 0 5 7】

③自車線確率が所定のパーセンテージ以上であること。

自車線確率の詳細については後述するが、自車両と同じ走行車線を走行している確からしさを、その障害物の位置から求めるものである。

【0 0 5 8】

④車両がカーブ路を走行していること。

車両がカーブ路を走行していない場合、すなわち直線路を走行している場合には、先行車両の認識エリアを広げておくためにも、レーザ光のスキャンエリアの中心ビーム番号をプリセグメント化処理の開始ポイントとすることが好ましいためである。

【 0 0 5 9 】

なお、上記した条件を満たす先行車両と認識される障害物が複数存在するときには、自車両との距離が短い先行車両を選択し、その選択した先行車両の中心位置（ $X0$ ， $Z0$ ）から対象ビーム番号を求める。

【 0 0 6 0 】

次に、先行車両が継続して認識できていない場合には、カーブ半径 R 及び車速に基づいて対象ビーム番号を算出するが、その算出方法について説明する。

【 0 0 6 1 】

対象ビーム番号は、自車両 3 0 0 を基準とした XZ 座標系において、先行車両が存在するであろうと予測されるカーブ路上の位置（上記した先行車両の中心位置（ $X0$ ， $Z0$ ）に相当する）から求めることができる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、この予測位置を以下のようにして求める。まず、自車両の走行速度に応じて基準距離を求め、この基準距離を上記予測位置における $Z0$ とする。この基準距離は、走行速度が高くなるほど長くなるように、予め走行速度から一義的に求められように、算出式が定義されたり、あるいはマップ等に記憶されている。走行速度が高くなるにつれて基準距離を長くする理由は、一般的なドライバーは、車両の走行速度が高くなるほど、車間距離を長く取る傾向にあり、それを模擬するためである。

【 0 0 6 3 】

そして、その基準距離を予測位置（ $X0$ ， $Z0$ ）における距離 $Z0$ として設定すると、横位置 $X0$ が、下記の数式 2 に示すように、予測位置における距離 $Z0$ とカーブ半径 R とによって表わされる。

【 0 0 6 4 】

【数 2】

$$X0 = \frac{Zr^2}{2R}$$

$$Zr = Z0 + \Delta Z$$

【0 0 6 5】

さらに、横位置 $X0$ は、数式 3 によっても算出することができる。

【0 0 6 6】

【数 3】

$$X0 = (\text{対象ビーム番号} - \text{中心ビーム番号}) \times Z0 \times 0.15 \times \pi \div 180 - \Delta X$$

【0 0 6 7】

ここで、 ΔZ とは、車両 3 0 0 の旋回中心 1 0 0 に対する車両用障害物認識装置 3 5 0 の取り付け位置の車両前後方向におけるオフセット量を示すものである。

【0 0 6 8】

そして、数式 2 及び数式 3 において両式の横位置 $X0$ を等価に取ることにより、数式 4 に示すように対象ビーム番号を算出することができる。

【0 0 6 9】

【数 4】

$$\text{対象ビーム番号} = \text{中心ビーム番号} + \frac{\left(\frac{Zr^2}{2R} + \Delta X \right) \times 180 \div (0.15 \times \pi)}{Z}$$

【0 0 7 0】

このようにして対象ビーム番号が算出されると、この対象ビーム番号を基準として、点認識されたデータ（以下、点データという）に対して、両端側に向けて順にプリセグメント化処理を行っていく。このプリセグメント化を行なう順序に

ついて図 8 を用いて説明する。

【 0 0 7 1 】

図 8 に示す例では、対象ビーム番号の位置にてプリセグメントデータ①が作成され、次に対象ビーム番号の右側において、接続条件を満たす点データを検索した結果、プリセグメントデータ②が作成される。このプリセグメントデータ②が作成された後、今度は対象ビーム番号の左側において接続条件を満たす点データを検索する。この検索により、プリセグメントデータ③が作成される。

【 0 0 7 2 】

そして、このように対象ビーム番号の両サイドにおいて、プリセグメントデータ②、③が作成されると、プリセグメントデータ②、③の対象ビーム番号位置からの距離が比較される。このとき、プリセグメントデータ②の方がプリセグメントデータ③よりも対象ビーム番号位置に近い。従って、プリセグメントデータ③が作成された後には、基準ビーム番号の右側を検索対象とし、プリセグメントデータ②以降の点データの中で接続条件を満たす点データを検索する。この結果、プリセグメントデータ④が作成されると、今後は、プリセグメントデータ③とプリセグメントデータ④との対象ビーム番号位置からの距離が比較される。以下、同様にして、対象ビーム番号位置から近い距離にプリセグメントデータが作成されたサイドを対象として、接続条件に合致する点データを検索するのである。

【 0 0 7 3 】

従来の車両用障害物認識装置では、例えば基準ビーム番号の右側において、その端部までプリセグメントデータの形成が終了した後に、基準ビーム番号の左側にてプリセグメントデータを作成するようにしていた。しかしながら、このような手順でプリセグメントデータを作成すると、本来認識すべき先行車両に対応するプリセグメントデータの作成ができなくなる可能性が生じる。すなわち、認識すべき先行車両に対応する点データが存在するサイドとは逆サイドからプリセグメントデータを作成した場合であって、その逆サイドにおいて作成されたプリセグメントデータが所定数に達してしまうと、それ以上のプリセグメントデータの作成は行なわれなくなってしまう。

【 0 0 7 4 】

これに対して、上述のような手順で、プリセグメントデータを作成していくことで、確実に基準ビーム番号位置に近い障害物に対応するプリセグメントデータを作成することができる。

【0075】

そして、上述の手順で作成されたプリセグメントデータの数が所定の上限値になったらプリセグメント化処理を中止する。本実施形態では、このプリセグメント化処理を中止する上限値として、中央の第3，4ラインの上限値を「12」として最も大きくし、続いて第2，5ラインの上限値を「8」とし、最後に第1，6ラインの上限値を「4」とし設定している。このように各ラインで上限値を設けているのは、RAMの節約と、処理時間短縮のためである。また、中央の第3，4ラインの上限値の数が、端の第1，6ラインの上限値の数よりも多くなっているのは、端の第1，6ラインでは、看板やキャッツアイ等が多く検出されることからこのラインの上限値の数を少なくし、スキャンエリアの中央付近のデータを優先して用いるためである。

【0076】

次に、本セグメント化処理について説明する。本セグメント化処理とは、走査ライン毎に作成されたプリセグメントデータの内、同一あるいは隣接するラインのプリセグメントデータが所定の一体化条件を満たす場合、それらのプリセグメントデータを集めて1つの本セグメントデータを生成するものである。

【0077】

この本セグメントデータは、図9（b）に示すように、車幅方向をX軸、高さ方向をY軸、車両の前後方向をZ軸とした直交座標系を考えた場合の3次元領域を示すデータとして表される。具体的には、第1ラインから第6ラインにて一体化されたプリセグメントデータの内、一体化条件を満たすプリセグメントデータの全てを含むような大きさに設定された、X軸、Y軸及びZ軸にそれぞれ平行な3辺を持つ直方体の領域となる。すなわち、本セグメントデータは、その中心座標（X，Y，Z）と大きさを示すための3辺の長さ（W，H，D）をデータ内容とする。なお、X軸方向の長さ（横幅：Width）をWとし、Y軸方向の長さ（高さ：Height）をHとし、Z軸方向の長さ（奥行き：Depth）を

Dで表している。

【0078】

上述したプリセグメント化処理によって走査ライン毎にプリセグメントデータが生成されているので、この本セグメント化では、3次元(X, Y, Z)空間で近接するプリセグメントデータ同士を一体化(本セグメント化)する。具体的な本セグメント化処理については後述するが、全てのプリセグメントデータに対して本セグメント化を行なうのではなく、その本セグメントデータ数が上限値となったら一体化処理を中止する。具体的には、最上段の第1ラインから最下段の第6ラインへと本セグメント化していき、本セグメントデータ数が所定の上限値となったら一体化処理を中止する。本実施形態では、この一体化処理を中止する上限値を16と設定している。なお、この本セグメント化処理の対象となる走査ラインの順番は、より先行車両を含む可能性の高い第3ラインあるいは第4ラインから開始するようにしても良い。

【0079】

次に、本セグメント化する場合の具体的な手順及び一体化条件について説明する。図9は、本セグメント化の具体的な手順を示す図である。最初に、第1ラインのプリセグメント化処理がなされ、このプリセグメントデータである2辺の長さ(w_1 , d_1)及び中心座標(x_1 , z_1)から、次のようにして第1ラインの本セグメントデータである3辺の長さ(W_1 , H_1 , D_1)及び中心座標(X_1 , Y_1 , Z_1)が求められる。

【0080】

まず、3辺の長さ(W_1 , H_1 , D_1)は、プリセグメントデータである w_1 , d_1 をそれぞれ本セグメントデータの W_1 , D_1 とすると共に、1ライン分に対するY軸方向の角度分解能である 0.7 deg を極・直交座標変換した長さとして H_1 を与えることにより決定される。さらに、中心座標(X_1 , Y_1 , Z_1)は、プリセグメントデータである x_1 , z_1 をそれぞれ本セグメントデータの X_1 , Z_1 とすると共に、 Y_1 は、第1から第6ラインのうち中心ラインをなす基準ラインからの第1ラインの角度に基づいて決定される。

【0081】

続いて、第2ラインのプリセグメント化処理がなされ、このプリセグメントデータである2辺の長さ(w_2 , d_2)及び中心座標(x_2 , z_2)が求められる。このプリセグメントデータが第1ラインの本セグメントデータと一体化条件を満足する場合には、このプリセグメントデータと第1ラインの本セグメントデータ(W_1 , H_1 , D_1)及び(X_1 , Y_1 , Z_1)から第2ラインの本セグメントデータである3辺の長さ(W_2 , H_2 , D_2)及び中心座標(X_2 , Y_2 , Z_2)が求められる。この第2ラインの本セグメントデータの3辺の長さである W_2 , D_2 は、 XZ 平面で見て、第1ラインの本セグメントデータ W_1 , D_1 にて特徴付けられる領域と第2ラインのプリセグメントデータの w_2 , d_2 にて特徴付けられる領域の両方を含むように設定される。また H_2 は、2ライン分に対する Y 軸方向の角度分解能である 1.4 deg を極・直交座標変換した長さとして決定される。さらに、本セグメントデータの中心座標である X_2 , Z_2 は、上記 W_2 , D_2 により特徴付けられる領域の中心点として与えられ、 Y_2 は、第1ラインから第6ラインのうち中心ラインをなす基準ラインからの第1ラインと第2ラインの中間点の角度に基づいて決定される。

【0082】

そして、同様に上記処理が繰り返され、第6ラインの本セグメント化までなされて終了する。ここで、本セグメント化する場合の一体化条件は、プリセグメントデータ間の X 軸方向の距離 ΔX が 20 cm 以下、 Z 軸方向の距離 ΔZ が 5 m 以下という上述したプリセグメント化の場合と同じ2条件に、 Y 軸方向の距離 ΔY について同一のラインか隣接するラインという条件を加えた3条件である。この3条件を共に満たす場合にだけ一体化する。

【0083】

次に、ステップS130の物標化処理について、図4(b)のフローチャートを参照して説明する。

【0084】

物標化処理においては、まず、物標モデルの対応セグメントを検索する(S131)。これは、前回までに得た物標モデルが、今回検出した本セグメントの内のいずれと一致するかを検索する処理であり、物標モデルに対応する本セグメン

トとは次のように定義する。まず、物標モデルが前回処理時の位置から前回処理時における相対速度で移動したと仮定した場合、現在物標モデルが存在するであろう推定位置を算出する。続いて、その推定位置の周囲に、X軸、Y軸、Z軸方向それぞれに所定量の幅を有する推定移動範囲を設定する。そして、その推定移動範囲に少なくとも一部が含まれる本セグメントを対応する本セグメントとする。

【0085】

ステップS132では、物標モデルのデータ更新処理を実行する。この処理は、対応する本セグメントがあれば物標モデルの過去データを、現在の対応セグメントのデータに基づいて更新するものである。更新されるデータは、中心座標（X，Y，Z）、幅W、高さH、奥行きD、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の相対速度（ V_x ， V_y ， V_z ）、中心座標（X，Y，Z）の過去4回分のデータ、自車線確率などである。なお、対応する本セグメントがない場合は、物標モデルのデータ更新は行わず、新規物標モデルとして登録する。

【0086】

その後、ステップS133にて車両形状確率の算出を行なう。車両形状確率とは、物標モデルが車両である確率を示す指標であり、相対加速度、形状、位置、及び検出時間に基づいて算出される。車両形状確率の取り得る範囲は0～100%であり、各物標モデルごとに車両形状確率瞬時値を算出したら、瞬間的なノイズやバラツキによる影響を低減するために、平均化処理がなされる。なお、車両形状確率の算出方法に関しては、例えば、特開2002-40139等に詳しく記載されているため、これ以上の説明は省略する。

【0087】

次に、ステップS134において、自車線確率の算出を行なう。自車線確率とは、物標モデルが自車と同一車線を走行している車両である確からしさを表すパラメータである。本実施形態では、自車線確率瞬時値（その瞬間の検出データに基づいて算出された値）を算出した後、所定のフィルタ処理を施して自車線確率を求める。

【0088】

まず、物標モデルの位置を、カーブ半径算出ブロック 57 にて算出したカーブ半径に基づいて直線路走行時の位置に換算する。このように直進路に変換して得られた位置を、自車線確率マップに重ねて、物標モデルの自車線確率瞬時値を求める。なお、自車線確率マップとは、自車の前方の所定範囲（例えば左右それぞれ 5 m、前方 100 m）を複数の領域に分け、その前方距離が近いほど、また自車の進路上に近いほど、確率が高くなるように各領域確率が付与されたマップである。

【0089】

自車線確率瞬時値を求めた後は、自車線確率前回値との加重平均によりフィルタ処理を施して自車線確率を求める。なお、この自車線確率の算出方法に関して、上記の特開 2002-40139 等に詳しく記載されているため、これ以上の説明は省略する。

【0090】

このようにして物標化処理が行なわれた後、先行車判定ブロック 53 に、上述した車両形状確率及び自車線確率を含む物標モデルのデータが出力される。そして、先行車判定ブロック 53 では、例えば車両形状確率が所定のしきい値（例えば 50 %）以上、且つ自車線確率が所定のしきい値（例えば 50 %）以上の物標モデルの中で、距離 Z が最小のものを先行車と判断する。そして、この先行車の物標モデルの距離 Z 及び相対速度 V_z を求め、車間制御部及び警報判定部ブロック 55 に出力する。これにより、車間制御部及び警報判定部ブロック 55 では、先行車との距離 Z 及び相対速度 V_z に基づいて、車間制御処理及び警報判定処理が実行できる。

【0091】

なお、本発明はこのような実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施し得る。

【0092】

上記実施形態では、レーザ光の 2 次元スキャンを行うために面倒れ角が異なるポリゴンミラー 73 を用いたが、例えば車幅方向にスキャン可能なガルバノミラーを用い、そのミラー面の倒れ角を変更可能な機構を用いても同様に実現できる。

。但し、ポリゴンミラー 73 の場合には、回転駆動だけで 2 次元スキャンが実現できるという利点がある。

【0093】

上記実施形態では、レーザレーダセンサ 5 内部において、距離及び対応するスキャン角度 θ_x , θ_y を極座標系から XYZ 直交座標系に変換していたが、その処理を物体認識ブロック 43 において行っても良い。

【0094】

上記実施形態では、レーザ光を用いたレーザレーダセンサ 5 を採用したが、ミリ波等の電波や超音波等を用いるものであってもよい。また、スキャン方式にこだわる必要はなく、距離以外に方位を測定できる方式であればよい。そして、例えばミリ波で FMCW レーダ又はドップラーレーダなどを用いた場合には、反射波（受信波）から先行車までの距離情報と先行車の相対速度情報が一度に得られるため、レーザ光を用いた場合のように、距離情報に基づいて相対速度を算出するという過程は不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による車両用障害物認識装置が適用された車間制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 (a) はレーザレーダセンサの構成を示す構成図であり、(b) はレーザレーダセンサにおける距離検出方法を説明するための説明図である。

【図 3】 レーザレーダセンサの照射可能領域を示す斜視図である。

【図 4】 (a) は物体認識に係わる処理を示すフローチャートであり、(b) は (a) のフローチャートにおいて実行される物標化処理を示すフローチャートである。

【図 5】 (a), (b) は障害物認識処理におけるプリセグメント化処理の内容を説明するための説明図である。

【図 6】 対象ビーム番号を概念的に説明するための説明図である。

【図 7】 対象ビーム番号の算出方法を説明するための説明図である。

【図 8】 プリセグメントデータの算出の順序を説明するための説明図である。

【図 9】 (a), (b) は障害物認識処理における本セグメント化処理の内容

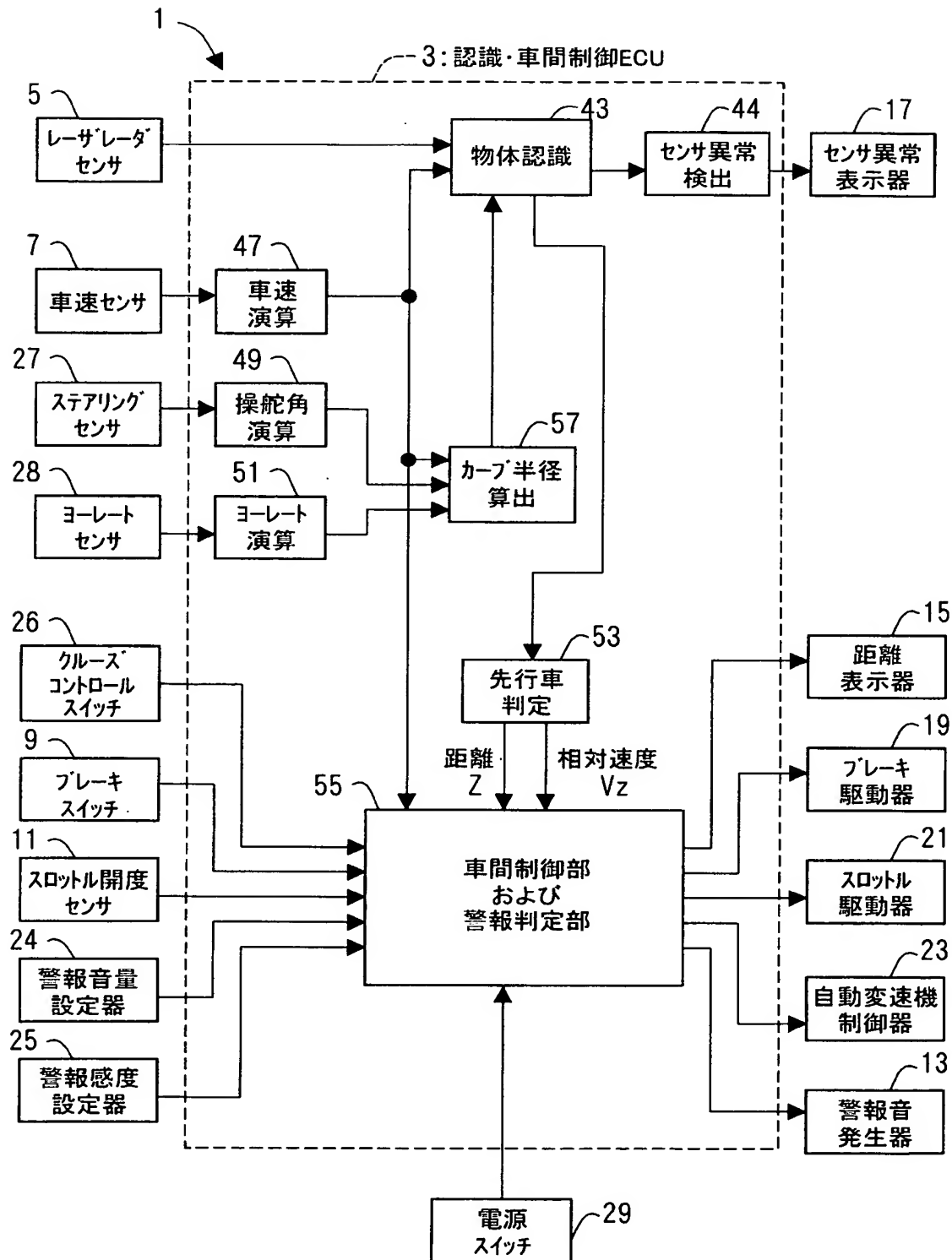
を説明するための説明図である。

【符号の説明】

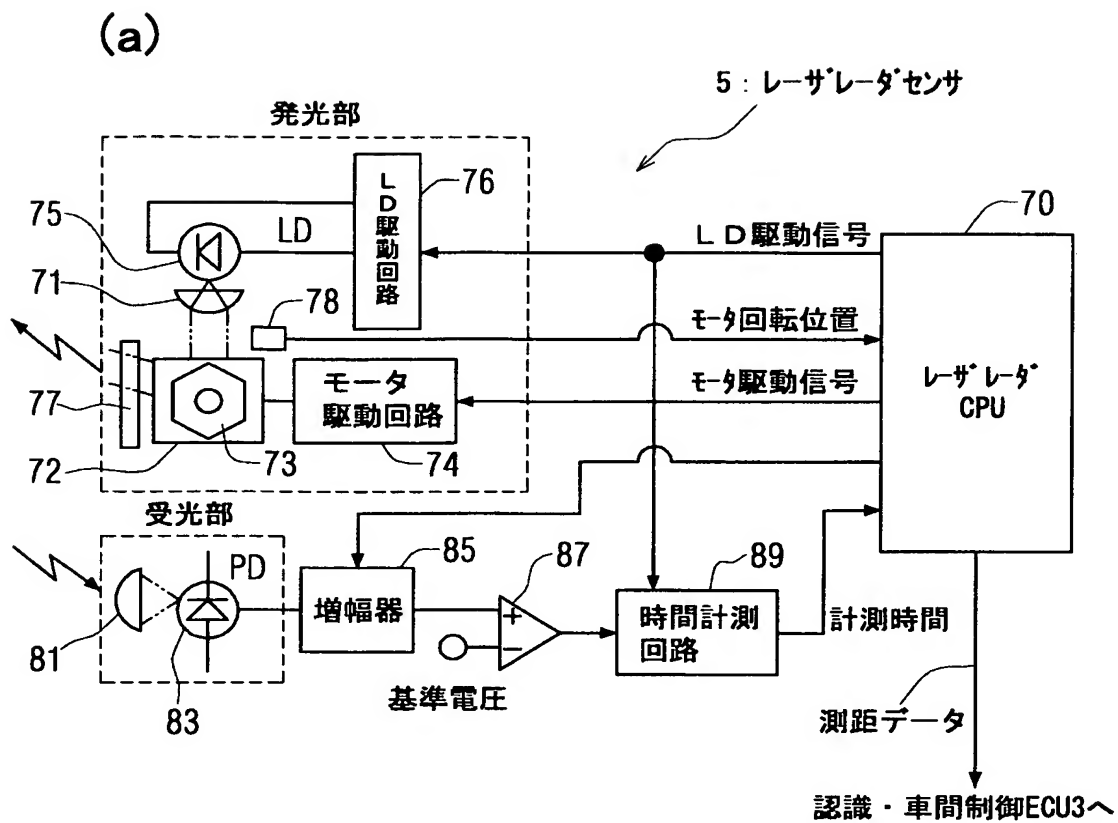
1…車両制御装置、3…認識・車間制御 ECU、5…レーザレーダセンサ、7…車速センサ、9…ブレーキスイッチ、11…スロットル開度センサ、13…警報音発生器、15…距離表示器、17…センサ異常表示器、19…ブレーキ駆動器、21…スロットル駆動器、23…自動変速機制御器、24…警報音量設定器、25…警報感度設定器、26…クルーズコントロールスイッチ、27…ステアリングセンサ、28…ヨーレートセンサ、29…電源スイッチ、30…ワイパスイッチ、43…物体認識ブロック、44…センサ異常検出ブロック、47…車速演算ブロック、49…操舵角演算ブロック、51…ヨーレート演算ブロック、53…先行車判定ブロック、55…車間制御部及び警報判定部ブロック、57…カーブ半径算出ブロック、70…レーザレーダ CPU、71…発光レンズ、72…スキャナ、73…ミラー、74…モータ駆動回路、75…半導体レーザダイオード、76…レーザダイオード駆動回路、77…ガラス板、81…受光レンズ、83…受光素子、85…アンプ、87…コンパレータ、89…時間計測回路

【書類名】 図面

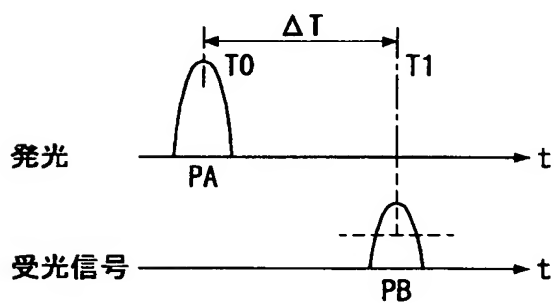
【図 1】



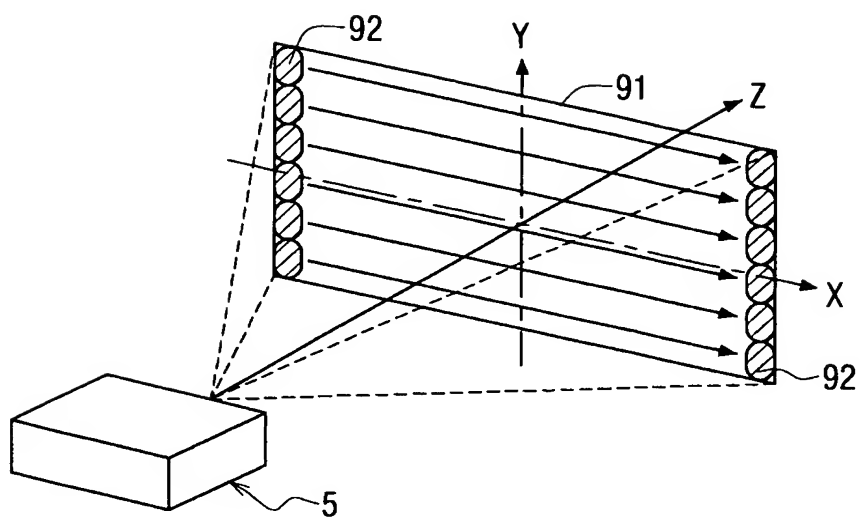
【図 2】



(b)

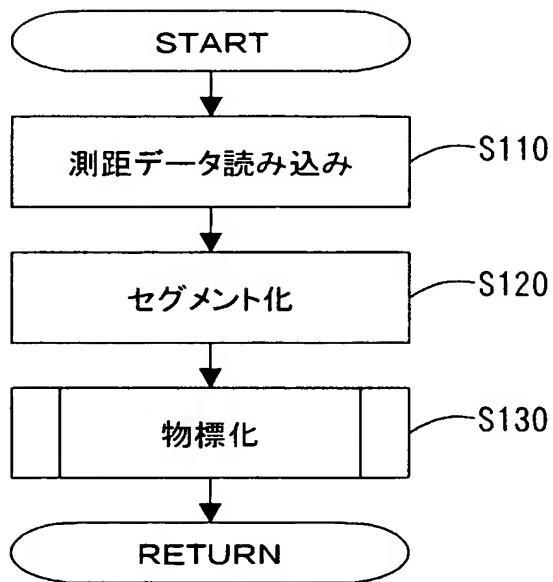


【図 3】

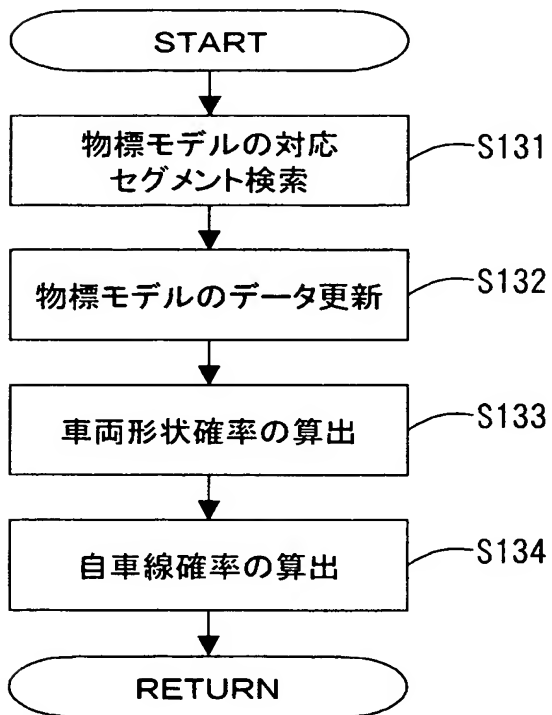


【図 4】

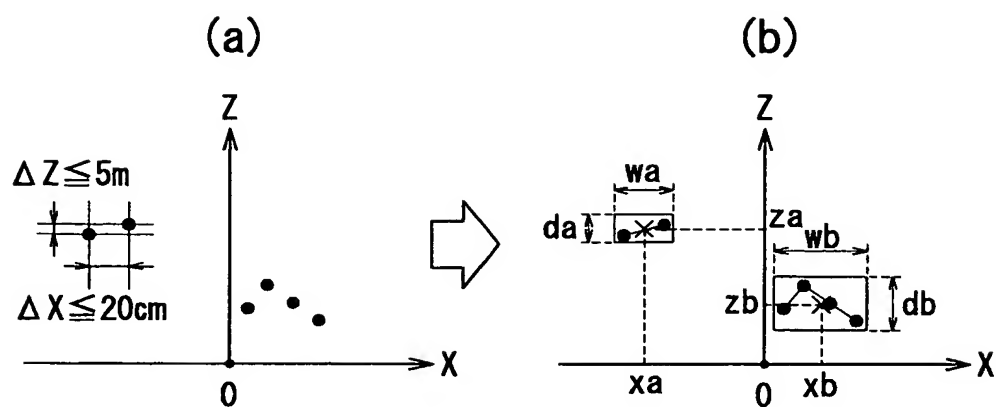
(a)



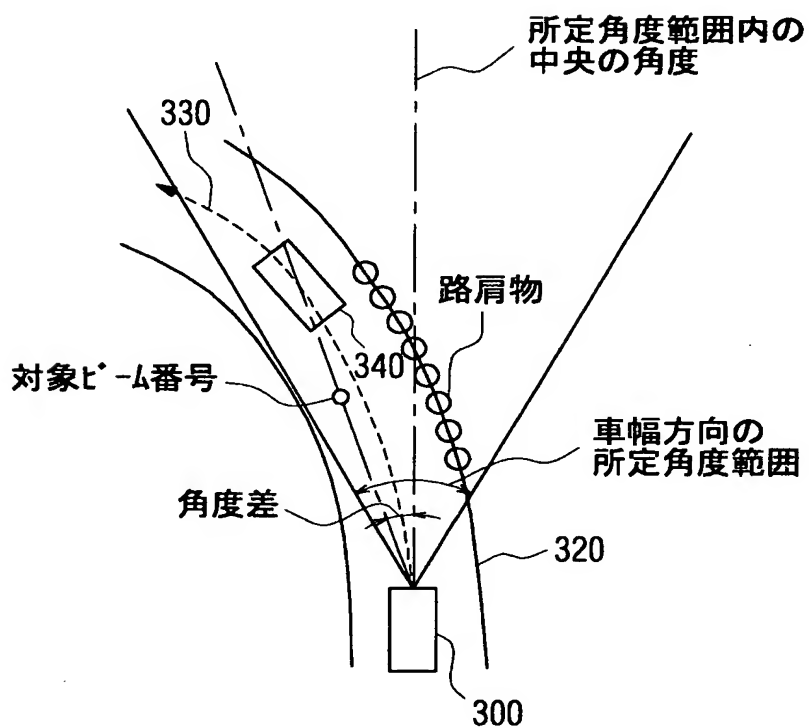
(b)



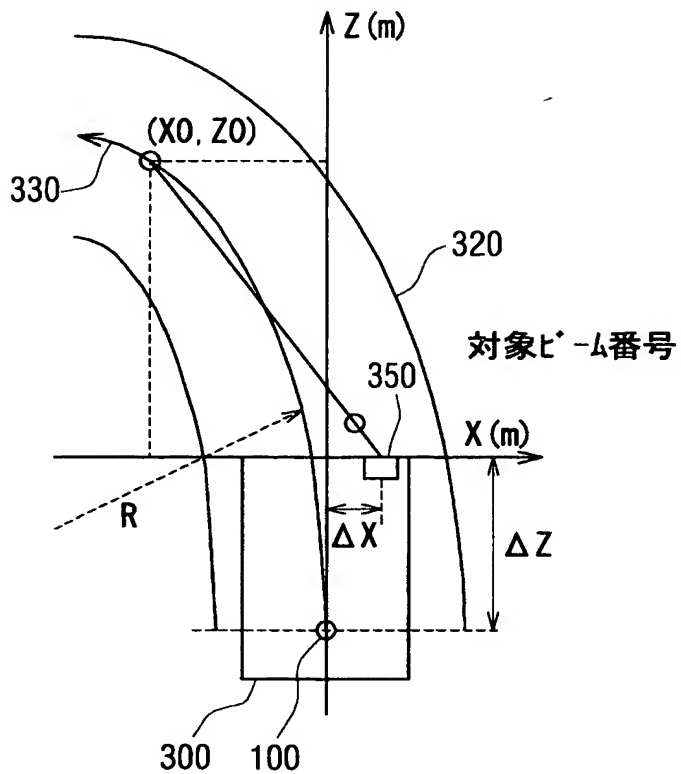
【図 5】



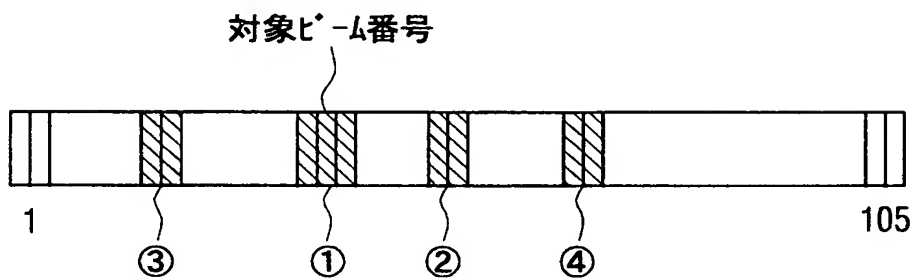
【図 6】



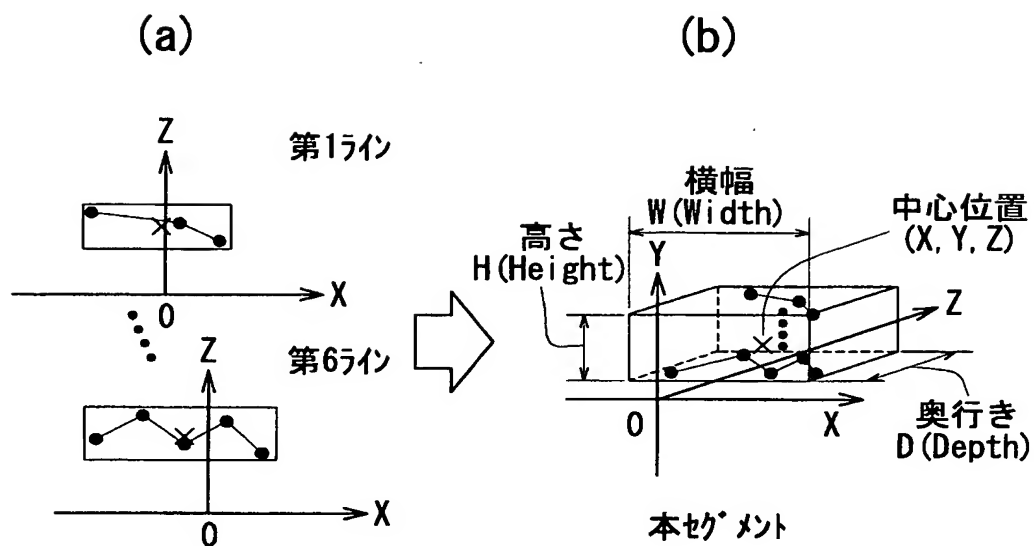
【図 7】



【図 8】



【図 9】



各ライン (1~6) ごとのプリセグメント

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】車両がカーブ路を走行する際に、先行車両を一層確実に認識することが可能な車両用障害物認識装置を提供すること。

【解決手段】先行車両が継続して認識できている場合には、その先行車両の中心位置（ $X0$ ， $Z0$ ）から、プリセグメント化処理の開始ポイントである対象ビーム番号を求める。先行車両が継続して認識できていない場合には、カーブ半径 R 及び車速に応じて設定される基準距離 $Z0$ に基づいて対象ビーム番号を求める。これにより、記憶容量，処理時間等による制限から作成可能なプリセグメントデータに上限がある場合でも、確実に先行車両に対応するプリセグメントデータを作成できる。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 9 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー